

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 331559155 US, in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: 2/27/04

Signature: Fani Majkouzakis
(Fani Majkouzakis)

KIT-366-US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Masayuki TAMAI

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: LIGHT-EMITTING DIODE LIGHT SOURCE
UNIT

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
JP	2003-52632	February 28, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 50-0624, under Order No. **NY-KIT-366-US** from which the undersigned is authorized to draw.

Respectfully submitted,

By C. Andrew Im
C. Andrew Im
Registration No.: 40,657
FULBRIGHT & JAWORSKI L.L.P.
666 Fifth Avenue
New York, New York 10103
Attorney for Applicant

(212) 318-3000
(212) 318-3400 (Fax)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-052632
Application Number:

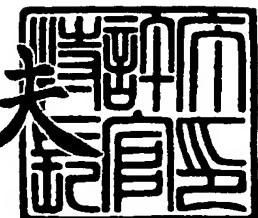
[ST. 10/C] : [JP2003-052632]

出願人 ノーリツ鋼機株式会社
Applicant(s):

2004年 1月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 T103016600
【提出日】 平成15年 2月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 1/04
H01L 33/00
【発明の名称】 発光ダイオード光源ユニット
【請求項の数】 7
【発明者】
【住所又は居所】 和歌山県和歌山市梅原579番地の1 ノーリツ鋼機株式会社内
【氏名】 玉井 雅之
【特許出願人】
【識別番号】 000135313
【住所又は居所】 和歌山県和歌山市梅原579番地の1
【氏名又は名称】 ノーリツ鋼機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100107308
【住所又は居所】 大阪府大阪市北区豊崎5丁目8番1号
【弁理士】
【氏名又は名称】 北村 修一郎
【電話番号】 06-6374-1221
【選任した代理人】
【識別番号】 100114959
【住所又は居所】 大阪府大阪市北区豊崎5丁目8番1号
【弁理士】
【氏名又は名称】 山▲崎▼ 徹也
【電話番号】 06-6374-1221

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 049700**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9808731**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光ダイオード光源ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光ダイオード素子を実装するプリント配線基板を備えた発光ダイオード光源ユニットにおいて、

前記プリント配線基板に溝加工によって設けられた直線状の溝の底面に列状に複数の発光ダイオード素子が実装され、前記溝の側面が前記発光ダイオード素子から放射される光を照明対象物の方へ反射させる反射面として構成されていることを特徴とする発光ダイオード光源ユニット。

【請求項 2】 前記溝の側面が前記底面から先拡がりに延びる傾斜面として形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光ダイオード光源ユニット。

【請求項 3】 前記溝の側面が前記底面から先拡がりに延びる凹状の湾曲面として形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の発光ダイオード光源ユニット。

【請求項 4】 前記プリント配線基板の表面に形成された前記発光ダイオード素子のための配線ランドと、前記発光ダイオード素子とはボンディングワイヤによって接続されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の発光ダイオード光源ユニット。

【請求項 5】 発光ダイオード素子を実装するプリント配線基板を備えた発光ダイオード光源ユニットにおいて、

前記プリント配線基板が第 1 プリント配線基板とこの第 1 プリント配線基板の上面に重ね合わされた第 2 プリント配線基板とからなり、前記第 2 プリント配線基板に溝加工によって設けられた直線状の貫通溝によって表出される前記第 1 プリント配線基板の発光ダイオード素子用実装面に列状に複数の発光ダイオード素子が実装され、前記溝の側面が前記発光ダイオード素子から放射される光を照明対象物の方へ反射させる反射面として構成していることを特徴とする発光ダイオード光源ユニット。

【請求項 6】 前記溝の側面が前記実装面から先拡がりに延びる傾斜面とし

て形成されていることを特徴とする請求項5に記載の発光ダイオード光源ユニット。

【請求項7】 前記溝の側面が前記実装面から先拡がりに延びる凹状の湾曲面として形成されていることを特徴とする請求項5に記載の発光ダイオード光源ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光ダイオード素子を実装するプリント配線基板を備えた発光ダイオード光源ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】

上述したような発光ダイオード光源ユニットはファクシミリやスキャナなどの光源として用いられているが、照度アップのために幾何光学的な種々の工夫がなされている。ある従来の発光ダイオード光源ユニットでは（例えば、特許文献1参照）、基板上に複数の発光ダイオード素子が所定間隔をあけて基板長手方向に配列され、この発光ダイオード素子列の両側に白色樹脂部が形成され、この白色樹脂部間にわたって透明樹脂部が充填配備されている。各発光ダイオード素子は、基板のパターン部にダイボンディングされ、且つ発光ダイオード素子の上面が基板のパターン部にワイヤボンディングされている。白色樹脂部は、透明樹脂に白色の染料を合成したもので、粘度が高く半液状のもので、且つ凝固速度が速い樹脂が使用され、2本の白色樹脂部は、発光ダイオード素子の両側に接近して、基板長手方向へ盛り上げ状（断面半楕円状）に塗布され、熱処理にて凝固させて形成され、その際一方の白色樹脂部は、ワイヤボンディングのワイヤの一部、及びパターン部を完全に覆っており、保護するようになっている。発光ダイオード素子の横側面から放射された光は白色樹脂部で反射し、この反射した光が透明樹脂部と外気の境面で屈折し、発光ダイオード素子の上方で焦点ができるように構成されている。

【0003】

さらに別な発光ダイオード光源ユニットでは（例えば、特許文献2参照）、発光ダイオード素子が直線状に実装された回路基板が樹脂製の取付台に取り付けられており、取付台の一部は回路基板の発光ダイオード実装面まで延設され、その先端は発光ダイオードの両側に達しており、そこに読み取り原稿方向に拡開する傾斜面が形成されている。この傾斜面は表面が鏡面仕上げされており、発光ダイオードの光の反射面を形成している。この光の反射面が発光ダイオード素子の横側面又は前面からの光を反射し、高い照度を得るのに貢献する。

【0004】

【特許文献1】

特開平5-029665号公報（段落番号0010-0013、第2図）

【0005】

【特許文献2】

特開平6-291939号公報（段落番号0029-0030、第3図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1による、反射体としての白色樹脂部はプリント配線基板に直接塗布して形成されるので各発光ダイオード素子との間隔や反射面の形状にばらつきが生じやすく、このことが発光ダイオードアレイの照度ばらつきを引き起こす要因となる。また、上記特許文献2による、反射体を形成した取付台はプリント配線基板全体を抱え込んで支持するものであり、発光ダイオード光源ユニットの全体構造を大きくしてしまい、スペース上の制約が大きい光学装置には適用しづらいという問題点がある。

上記実状に鑑み、本発明の課題は、反射体を形成する特別な別部材を必要としないで、発光ダイオード素子の延び方向にばらつきのない反射面形状を実現している発光ダイオード光源ユニットを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、発光ダイオード素子を実装するプリント配線基板を備えた、本発明による発光ダイオード光源ユニットでは、前記プリント配線基

板に溝加工によって設けられた直線状の溝の底面に列状に複数の発光ダイオード素子が実装され、前記溝の側面が前記発光ダイオード素子から放射される光を照明対象物の方へ反射させる反射面として構成されている。

【0008】

この構成では、発光ダイオード光源ユニットを構成するプリント配線基板に溝加工することによって得られた溝の底面が発光ダイオード素子の実装面として機能し、溝の側面が実装された発光ダイオード素子の側方の反射面として機能する。高い表面精度が得られる溝加工を実施することにより、複数の発光ダイオード素子が並んだ発光ダイオードアレイに沿って反射特性の良好な反射面が正確に形成されるので、発光ダイオードアレイ全体の反射面に起因する反射光照射度のばらつきも抑えることができる。さらに、この構成では、プリント配線基板の発光ダイオード実装予定領域に溝加工するだけで反射面を得ることができるので、他の特別な反射体部材は不要で、全体構造がコンパクト化される。

【0009】

発光ダイオードが配置される溝の側面は発光ダイオード素子の反射面となるので、単に矩形断面とした溝形状より反射特性の優れた溝形状が本発明では提案される。その一つが、前記溝の側面を前記底面から先拡がりに延びる傾斜面として形成することである。これにより発光ダイオード素子の横方向の飛び出した光ビームは発光ダイオード素子の前方光軸（一般には集光レンズが配置される）の方に向きをかえることになる。さらに、好ましい溝形状として、前記溝の側面を前記底面から先拡がりに延びる凹状の湾曲面として形成することが挙げられる。このような反射湾曲面を発光ダイオード素子の横側に設けることにより、発光ダイオード素子から放射した光ビームを良好に収束させることができる。

プリント配線基板に設けられた溝の底面に配線ランド（配線パターン）を形成することは困難であり、また形成したとしてもコスト高の要因となるので、溝の底面は単に発光ダイオードを載置する実装面としてのみ利用することが望ましい。このことを考慮して、本発明の好適な実施形態の1つでは、前記プリント配線基板の表面に形成された前記発光ダイオード素子のための配線ランドと、前記発光ダイオード素子とはボンディングワイヤによって接続されている。ワイヤボン

ディング方法を用いることで、溝の底面にプリント配線を形成する必要がなくなる。

【0010】

発光ダイオード素子の種類によっては、実装面側に端子を有するためダイボンディングしなければならないものがある。この場合実装面に配線ランド（配線パターン）を形成する必要があり、プリント配線基板に設けた溝に発光ダイオード素子を実装することは困難である。このようなダイボンディングで配線接続を行うような発光ダイオード素子を使用する発光ダイオード光源ユニットでは、上記課題を解決するために、プリント配線基板が第1プリント配線基板とこの第1プリント配線基板の上面に重ね合わされた第2プリント配線基板とからなり、前記第2プリント配線基板に溝加工によって設けられた直線状の貫通溝によって表出される前記第1プリント配線基板の発光ダイオード素子用実装面に列状に複数の発光ダイオード素子が実装され、前記溝の側面が前記発光ダイオード素子から放射される光を照明対象物の方へ反射させる反射面として構成されている。

【0011】

この構成では、プリント配線基板を2段重ねタイプとし、上側のプリント配線基板（第2プリント配線基板）に設けた貫通溝の側面が下側のプリント配線基板（第1プリント配線基板）に実装された発光ダイオード素子の側方の反射面として機能する。この形態においても、この貫通溝を高い表面精度が得られる溝加工方法によって実施することにより、複数の発光ダイオード素子が並んだ発光ダイオードアレイに沿って反射特性の良好な反射面が正確に形成されるので、発光ダイオードアレイ全体の反射面に起因する反射光照度のばらつきも抑えることができる。また、2段重ねタイプとしたプリント配線基板の上側のプリント配線基板を利用して反射面を作り出しているので、他の特別な反射体部材は不要である。なお、発光ダイオード素子の一方の端子は実装面に設けられている配線ランドとダイボンディングによって接続されるが、この発光ダイオード素子の上面に他の端子が設けられている場合、この端子は上側のプリント配線基板に形成された配線ランドとボンディングワイヤで接続することができる。

【0012】

ここでも、好ましい反射面形状を実現するため、貫通溝の側面を発光ダイオード素子の実装面から先拡がりに延びる傾斜面として形成することや、貫通溝の側面を発光ダイオード素子の実装面から先拡がりに延びる凹状の湾曲面として形成することも提案され、それぞれ、上述したような作用効果が得られる。

本発明によるその他の特徴及び利点は、以下図面を用いた実施例の説明により明らかになるだろう。

【0013】

【発明の実施の形態】

図1には、本発明による発光ダイオード光源ユニットを採用したフィルムスキャナの外観が示されている。このフィルムスキャナは、光源装置A、フィルムキャリアユニットB、レンズユニットC、光電変換ユニットD、制御装置Eから構成されている。光源装置Aからの光線をフィルムキャリアユニットBに支持された現像済みの写真フィルムFに照射し、この写真フィルムFを透過した光線をレンズユニットCで光電変換ユニットDに導き、この光電変換ユニットDに内蔵したCCD（Charge Coupled Device）型のラインセンサにおいて写真フィルムFの画像をR（赤）、G（緑）、B（青）の三原色に対応したデジタル信号化した画像データとして取得すると同時に、赤外光（IR）によって写真フィルムFの傷やゴミに起因して変動する光強度をデジタル信号化した傷補正のための画像データとして取得する。

【0014】

前記光源装置Aは、後述するように3原色及び赤外光を作り出すよう複数の発光ダイオード素子9を主走査方向に列状に配置して成る発光ダイオードアレイLED（後述する3種の発光ダイオードアレイの総称）を備えている。前記フィルムキャリアユニットBは写真フィルムFを副走査方向に往復搬送するものであり、135サイズ、240サイズ、120・220サイズのフィルム等の複数種の写真フィルムFに対応したフィルムキャリアユニットBが用意されており、それぞれが選択的に交換可能に構成されている。前記レンズユニットCは、フィルムキャリアBに支持された写真フィルムFの画像を前記光電変換ユニットDに内蔵した前記CCD型のラインセンサに結像させるよう機能し、取得する画素数に対応

して拡大率を変更できるようズーム型の光学レンズを備えている。前記光電変換ユニットは、R（赤）、G（緑）、B（青）の三原色に対応した3ライン型のCCDラインセンサと赤外光（IR）を感知する1ライン型のCCDラインセンサとを内蔵している。

【0015】

図2と図3に示すように、前記光源装置Aは樹脂成形品で成る上部ケース10と、アルミニウム合金で成る下部ケース20とを備えている。上部ケース10には、平坦な上部テーブル部11と、この上部テーブル部11の下面側に突出するボックス部12とを一体形成した構造であり、更に、上部テーブル部11の下面に対して樹脂製のカバー13を備えている。前記下部ケース20は底壁部21と側壁部22とを一体形成し、これら底壁部21と側壁部22との外面に放熱体として複数のフィン23を一体的に形成している。又、この光源装置Aではフィン23に対して冷却風を供給する一対のファン24を備えている。

【0016】

前記上部ケース10の上部テーブル部11には上方に向けて光線を照射するよう主走査方向に沿う姿勢で設定幅の開口11Aを形成し、この開口11Aの内部にシリンドリカル型の集光レンズ30を備え、この集光レンズ30の下方位置に出退するNDフィルター31を配置してある。このNDフィルター31は集光レンズ30の下方に配置される状態と、前記カバー13の内部に収納される状態とにスライド移動自在に支持され、前記カバー13に備えた電磁ソレノイド型の電動アクチュエータ14からの駆動力で作動するクランク機構15と連係している。尚、このNDフィルター31は光電変換ユニットDのCCDの調整時に主集光レンズ30の下方位置に配置することにより光源装置Aからの光線の光量を減じ前記光電変換ユニットDを適正な光量で調整する。

【0017】

更に、前記ボックス部12の内部には、前記集光レンズ30の光軸Lの延長上の下方位置にダイクロイック型の第1ミラーM1と、シリンドリカル型の第1レンズLe1を備え、第1ミラーM1の横隣位置にダイクロイック型の第2ミラーM2を備え、この第2ミラーM2の反射側に光線を導くシリンドリカル型の第2

レンズL e 2を備え、この第2ミラーM 2の透過側に光線を導くシリンドリカル型の第3レンズL e 3を備えている。

【0018】

前記下部ケース2 0の底壁部2 1に対して、主走査方向に直線状に配置されたチップ状の複数の緑色の発光ダイオード素子9から成る発光ダイオードアレイG-L E Dと、主走査方向に直線状に配置されたチップ状の複数の青色の発光ダイオード素子9から成る発光ダイオードアレイB-L E Dとを設けた第1プリント配線基板P 1を備え、又、下部ケース2 0の側壁部2 2に対して第1赤色、第2赤色、赤外光の発光ダイオード素子9を、この順序で主走査方向に直線状に配置することにより構成される発光ダイオードアレイR 1・R 2・I R-L E Dを設けた第2プリント配線基板P 2を備えている。そして、下部ケース2 0に対して上部ケース1 0を重ね合わせる形態で組み合わせることにより、前記第1レンズL e 1の焦点位置に前記緑色の発光ダイオードアレイG-L E Dが配置され、前記第2レンズL e 2の焦点位置に青色の発光ダイオードアレイB-L E Dが配置され、前記第3レンズL e 3の焦点位置に前記第1赤色、第2赤色、赤外光の発光ダイオードアレイR 1・R 2・I R-L E Dが配置される。

【0019】

尚、前記緑色の発光ダイオード素子9の波長は400～480nm、青色の発光ダイオード素子9の波長は520～560nm、第1赤色の光の発光ダイオード素子9と第2赤色光の発光ダイオード素子9とを合わせた波長は620～750nm、赤外光の発光ダイオード素子9の波長は830～950nmのものが使用されている。前記第1ミラーM 1は緑色の発光ダイオード素子9からの波長（400～480nm）の光線を透過させ、これ以外の波長の光線を反射させる性能のものを使用し、前記第2ミラーM 2は第1赤色と第2赤色光と赤外光と発光ダイオード素子9からの波長（620～750nm及び830～950nm）の光線を透過させ、青色の発光ダイオード素子9からの光線（520～560nm）を反射させる性能のものを使用している。

【0020】

この構成により、緑色の発光ダイオードアレイG-L E Dからの光線は第1レ

ンズL e 1で平行光線化された状態で第1ミラーM 1を透過して集光レンズ3 0に導かれ、青色の発光ダイオードアレイB-L E Dからの光線は第2レンズL e 2で平行光線化された状態で第2ミラーM 2で反射した後、第1ミラーM 1で更に反射することにより集光レンズ3 0に導かれ、第1赤色、第2赤色、赤外光の発光ダイオードアレイR 1・R 2・I R-L E Dからの光線は第3レンズL e 3で平行光線化された状態で第2ミラーM 2を透過した後、第1ミラーM 1で反射することで集光レンズ3 0に導かれ、これらの光線は集光レンズ3 0によりフィルムキャリアユニットBにおける写真フィルムFのスキャニング領域に集光する。

【0021】

図4から明らかなように、プリント配線基板P（第1プリント配線基板P 1、第2プリント配線基板P 2の総称）に形成した発光ダイオードアレイL E D（前述した3種の発光ダイオードアレイの総称）に対応するレンズL e（前述した3種のレンズの総称）の焦点位置を決めるために、前記上部ケース1 0のボックス部1 2には位置決め用のピン1 7を突設し、レンズL eに接当する位置決め面1 8を形成してある。又、ボックス部1 2において前記底壁面2 1、側壁面2 2に対向する部位にプリント配線基板Pと接当する基準面1 9を形成してある。前記レンズL e（第1レンズL e 1、第2レンズL e 2、第3レンズL e 3）の夫々の両端部には、前記位置決め面1 8に接当する支持片3 3を一体形成すると共に、前記ピン1 7が係合するピン孔部3 4と固定用のビス3 5が貫通するビス孔部3 6を形成している。前記集光レンズ3 0を上部ケース1 0に支持する構造は位置決め用のピン1 7を用いない点を除き、レンズL eをボックス部1 2に支持する構造と等しく、集光レンズ3 0の両端部に形成した支持片3 3に形成してビス孔部3 6に対して挿通するビス3 5を上部ケース1 0に螺合させることになる。

【0022】

前記第1プリント配線基板P 1にも前記ピン1 7が係合するピン孔部4 0を形成してあり、この第1プリント配線基板P 1は底壁部2 1に対してビス4 1により固定され、第2プリント配線基板P 2は側壁部2 2に対してビス4 1により位置決め状態で固定される（図2参照）。尚、下部ケース2 0の底壁部2 1、側壁

部22に対して第1・第2プリント配線基板P1、P2を支持する際に、その境界面における熱伝導性を向上させるためにシリコングリスが塗布されている。

【0023】

上述した構成により、ボックス部12に対して第1、第2、第3レンズLe1、Le2、Le3を支持する際には、レンズ端部の支持片33のピン孔部34にピン17を挿通した状態でビス孔部36に挿通したビス35の締め付けにより夫々のレンズLe1、Le2、Le3をボックス部12に対して精度高く支持する。この後に、上部ケース10と下部ケース20とを重ね合わせる形態で連結することにより、ボックス部12の底面側に形成したピン17が対応する底壁部21に支持された第1プリント配線基板P1のピン孔部40に係入して第1プリント配線基板P1との相対位置を決めると同時に、上部ケース10に対する下部ケース20の相対位置が決まり、その結果、第3レンズLe3と第2プリント配線基板P2との相対的な位置も決まる。

【0024】

前記プリント配線基板Pは、熱伝導率が高い素材として、比較的厚みがあるアルミニウム製の基材45を用いており、このプリント配線基板Pに対して前述したチップ状の発光ダイオード素子9を主走査方向に沿って列状に配置するための溝50が設けられており、この溝50内に発光ダイオード素子9が実装されている。また、プリント配線基板Pの表面には溝50の延設方向に沿って複数のチップ抵抗器CRが実装されている。このチップ抵抗器CRは等しい抵抗値で、等しいサイズのものが使用され、このチップ抵抗器CRに通電した際に発生する熱をプリント配線基板Pに、結果的には発光ダイオード素子9に伝えることで、複数の発光ダイオード素子9の温度分布を適切な温度で一様化している。

【0025】

以下にプリント配線基板Pの構造を図5を用いて詳述する。図5は、プリント配線基板Pの製作手順とパーツの表面実装手順を示しているが、この手順は一例を示しているのであり、本発明を限定するものではない。

まず、アルミニウム製の基材45の表面に溝加工を施し、深さが約1mm、底面51の幅が0.5mm～1mm、長さが発光ダイオードアレイLEDの長さに対応してい

る、発光ダイオード素子9を実装するための溝50を作り出す。溝50の断面は逆台形状となっており、その側面52は90°の開口角を作り出すように45°の傾斜面となっている（図5(a)）。

【0026】

この実施形態では、基材45にアルミニウムを使用していることから、基材45の表面に対してセラミック材料をコーティングすることによって絶縁セラミック層46を形成し（図5(b)）、この上面に対して銅箔膜や金箔膜で成るプリント配線Wが、そして溝50の底面51に表面実装用パッドXが形成される（図5(c)）。さらにこのプリント配線基板Pの上面に絶縁性の樹脂で成るレジスト膜47が形成されるが、その際溝50の領域にはレジスト膜47は除外されている（図5(d)）。

【0027】

このように製作されたプリント配線基板Pの溝50の底面51に発光ダイオード素子9が表面実装される（図5(e)）。最後に、発光ダイオード素子9とプリント配線Wとの間にボンディングワイヤ61を張る（図5(f)）。これにより発光ダイオード光源ユニットの基本構造ができあがることになる。尚、前記基材45としてアルミニウム以外に、銅板や金属合金を使用することが可能である。もちろん、樹脂材料を使用することも可能である。

【0028】

プリント配線基板Pに発光ダイオード素子9や反射体ユニット50を表面実装する前の外観図が図6に、表面実装後の平面図が図7に、表面実装後の発光ダイオード素子9を実装した領域の断面図が図8に示されているが、特に図8から明らかなように、実装された発光ダイオード素子9の後方及び両側がセラミック層46によって囲まれており、このセラミック層46が発光ダイオード素子9から放射される光の反射層となっている。それゆえ、優れた反射特性を有するセラミックを金属製基材45の表面にコーティングされる絶縁層材料として選択したり、できる限り鏡面状表面が得られるようなコーティング方法を選択することが望ましい。

【0029】

また、溝50にはセラミックコーティングを行わない場合は、溝加工の際に十分な反射特性を得られるような表面粗さとなるように表面加工技術を選択するか、溝50内をメッキ加工することにより高い反射特性を得るようにもよい。

【0030】

図8から明らかなように、発光ダイオード素子9は溝50の底面51に実装された際にこの溝20内にすっぽりと収まり、発光ダイオード素子9から放射される光はこの溝50の開口からのみ出ることになる。

【0031】

この実施の形態では、溝50の側面52は開口角90°を作り出すように45°の傾斜面として形成されているが、さらに良好な反射特性を得るために、この側面52を湾曲面で形成し、両側の湾曲面と合わせて擬似的なパラボラ断面を作り出すようにすることも可能である。

【0032】

図7から明らかなように、プリント配線Wは発光ダイオード素子9に電力を供給する発光配線部53と、チップ抵抗器CRに電力を供給する加熱配線部54と、温度計測手段としてのチップ状のサーミスタSに電圧を印加する計測配線部55とを形成している。発光ダイオードアレイLEDは、7つのチップ状の発光ダイオード素子9を電気的に直列に接続したものを1単位として、複数単位備えたものである。前記発光配線部53には、発光ダイオード素子9の1単位に電力を供給する電力端子53aと、発光ダイオード素子9の配列方向に沿って独立して形成された中継端子53bとが形成されている。前記加熱配線部54には、チップ抵抗器CRの両端の電極CRaとハンド60により接続する端子54aが形成されている。又、計測配線部55の端子には、サーミスタSの両端の電極Saがハンド60により接続されている。

【0033】

図9には、プリント配線基板Pが第1プリント配線基板Puとこの第1プリント配線基板Puの上面に重ね合わされた第2プリント配線基板Poとから構成されている発光ダイオード光源ユニットが示されている。この第2プリント配線基板Poには溝加工によって直線状の貫通溝150が設けられており、この貫通溝1

50によって表出される前記第1プリント配線基板Puの発光ダイオード素子用実装面に列状に実装された複数の発光ダイオード素子9からなる発光ダイオードアレイLEDが見えている。

【0034】

以下にこのタイプのプリント配線基板Pの構造を図10を用いて詳述する。図10は、プリント配線基板Pの製作手順とパーツの表面実装手順を示しているが、この手順は一例を示しているのであり、本発明を限定するものではない。

まず、アルミニウム製の基材45の表面にセラミック材料をコーティングすることによって表面に絶縁セラミック層46を形成した第1プリント配線基板Puを準備する（図5(a)）。この第1プリント配線基板Puの表面に対して銅箔膜や金箔膜で成るプリント配線Wが形成された後、さらにこのプリント配線基板Pの上面に絶縁性の樹脂で成るレジスト膜47が形成される（図5(b)）。

同時に、第2プリント配線基板Poの基材45（アルミニウムでなくてもよい）に発光ダイオードアレイLEDの光放射口となる貫通溝150を貫通溝加工する。この貫通溝150の長さは発光ダイオードアレイLEDの長さに対応している。この基材45の厚さは約1mmであるので、貫通溝150の深さは約1mmとなる。貫通溝150の底面側の幅は0.5mm～1mmで、貫通溝150の断面は逆台形状となっており、その側面152は90°の上方開口角を作り出すように45°の傾斜面となっている（図5(c)）。

【0035】

この第2プリント配線基板Poの表面に対しても必要に応じて銅箔膜や金箔膜で成るプリント配線Wが形成された後、さらにこのプリント配線基板Pの上面に絶縁性の樹脂で成るレジスト膜47が形成される（図5(d)）。

【0036】

発光ダイオードアレイLEDの実装面としての配線ランド列がちょうど貫通溝150の底面側の開口に一致するように第1プリント配線基板Puに第2プリント配線基板Poを重ね合わせ、ネジ等で連結する（図5(e)）。

【0037】

このように製作されたプリント配線基板Pの第1プリント配線基板Puの発光

ダイオード素子用実装面（配線ランドW）に発光ダイオード素子9が第2プリント配線基板Poの貫通溝150を通じてダイボンディングされ、さらに発光ダイオード素子の上面端子と第2プリント配線基板Poのプリント配線Wとの間にボンディングワイヤ61が敷設される（図5(f)）。

【0038】

これによって、第1プリント配線基板Puに実装された発光ダイオード素子9の両側は貫通溝150の側面152によって囲まれており、発光ダイオード素子9から放射される光はこの貫通溝150の上方開口からのみ出ることになる。その際、貫通溝150の側面152が発光ダイオード素子9から放射される光の反射面となっている。それゆえ、優れた反射特性を有する反射面を作り出すためでできる限り鏡面状表面が得られるような表面粗さとなるように表面加工技術を選択するか、貫通溝150内をメッキ加工することにより高い反射特性を得るようにもよい。もちろん、第2プリント配線基板Poにも第1プリント配線基板Puと同様なセラミック層が形成されている場合は、これを反射層として利用することができる。

【0039】

この実施の形態でも、貫通溝150の側面152は開口角90°を作り出すように45°の傾斜面として形成されているが、さらに良好な反射特性を得るために、この側面152も湾曲面で形成し、両側の湾曲面と合わせて擬似的なパラボラ断面を作り出すようにすることも可能である。

【0040】

本発明による発光ダイオード光源ユニットは上記実施の形態以外に、例えば、静電複写機やフラットベッドスキャナーの光源に適用することが考えられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による発光ダイオード光源ユニットを採用したフィルムスキャナーの外観図

【図2】

図1によるフィルムスキャナーの分解図

【図3】

図1によるフィルムスキャナーの断面図

【図4】

光源装置の分解断面図

【図5】

本発明による発光ダイオード光源ユニットのための製作手順を示す模式図

【図6】

プリント配線基板に発光ダイオード素子を実装する前の外観図

【図7】

プリント配線基板に発光ダイオード素子を実装した後の平面図

【図8】

プリント配線基板における発光ダイオード素子を実装した領域の断面図

【図9】

別実施形態におけるプリント配線基板に発光ダイオード素子を実装した後の外観図

【図10】

別実施形態における発光ダイオード光源ユニットのための製作手順を示す模式図

【符号の説明】

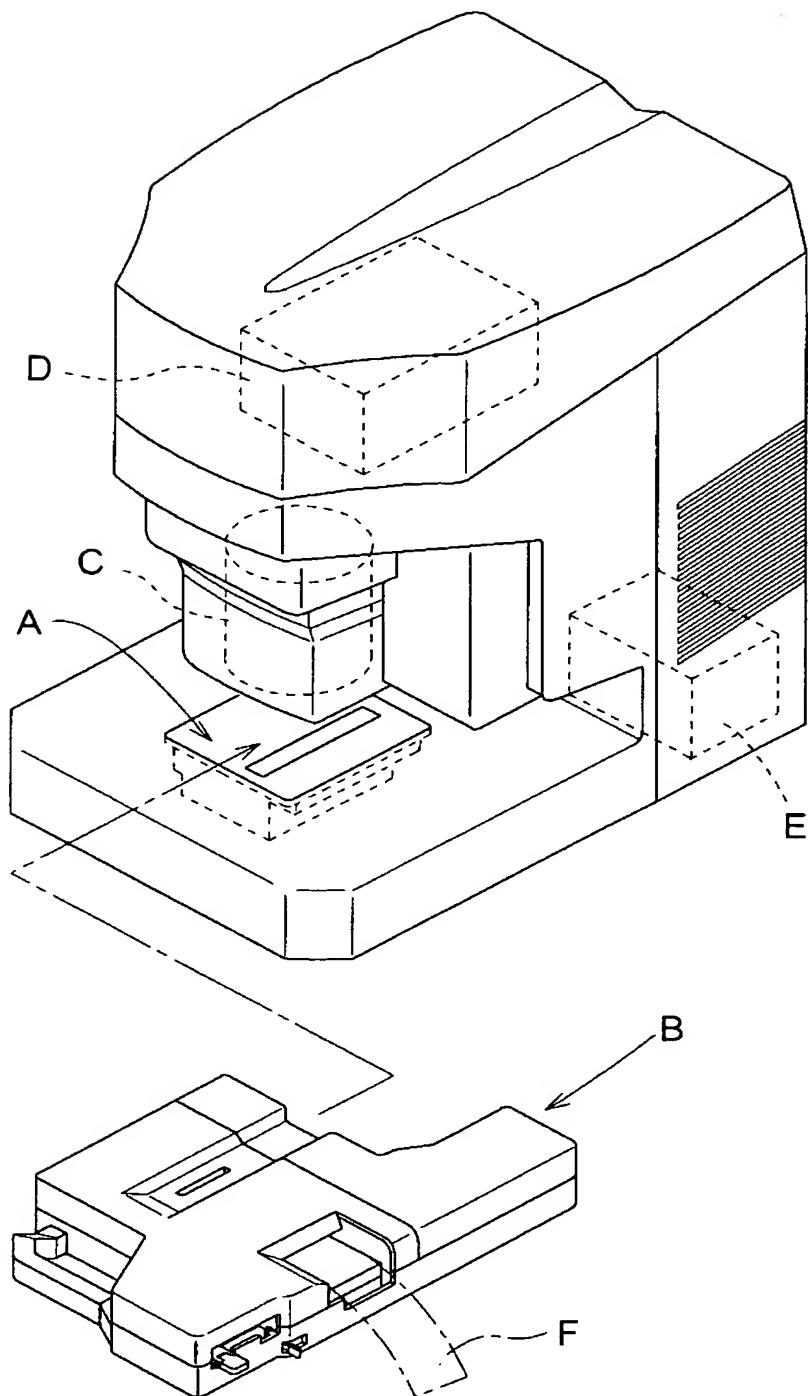
- 9 発光ダイオード
- 4 5 基材
- 4 6 セラミック層
- 4 7 レジスト
- 5 0 溝
- 5 1 底面
- 5 2 側面
- 6 1 ボンディングワイヤ
- L E D 発光ダイオードアレイ
- P プリント配線基板

Pu 第1プリント配線基板
Po 第2プリント配線基板
W パターン配線（配線ランド）
X 表面実装パッド
150 貫通溝
152 側面

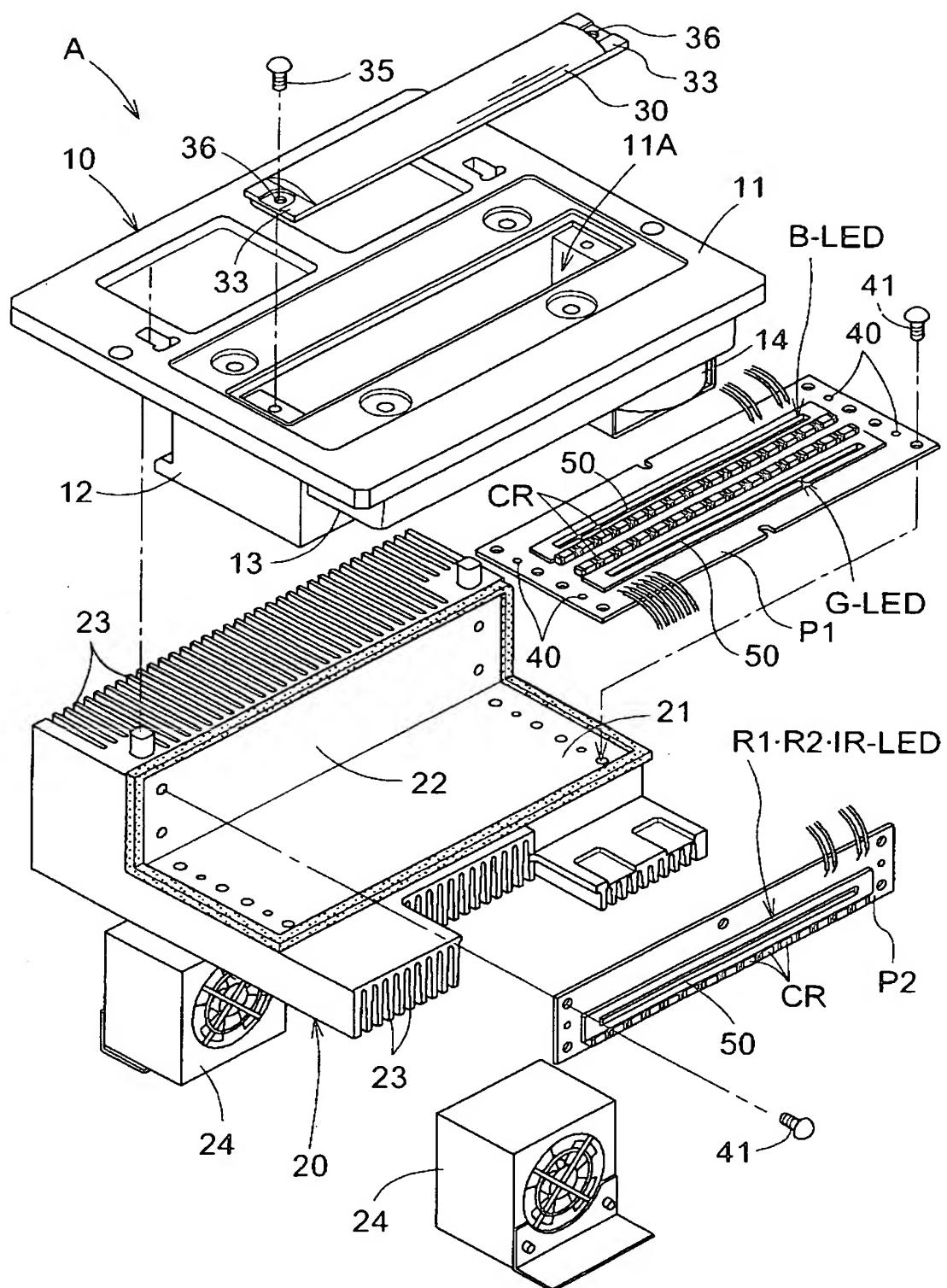
【書類名】

図面

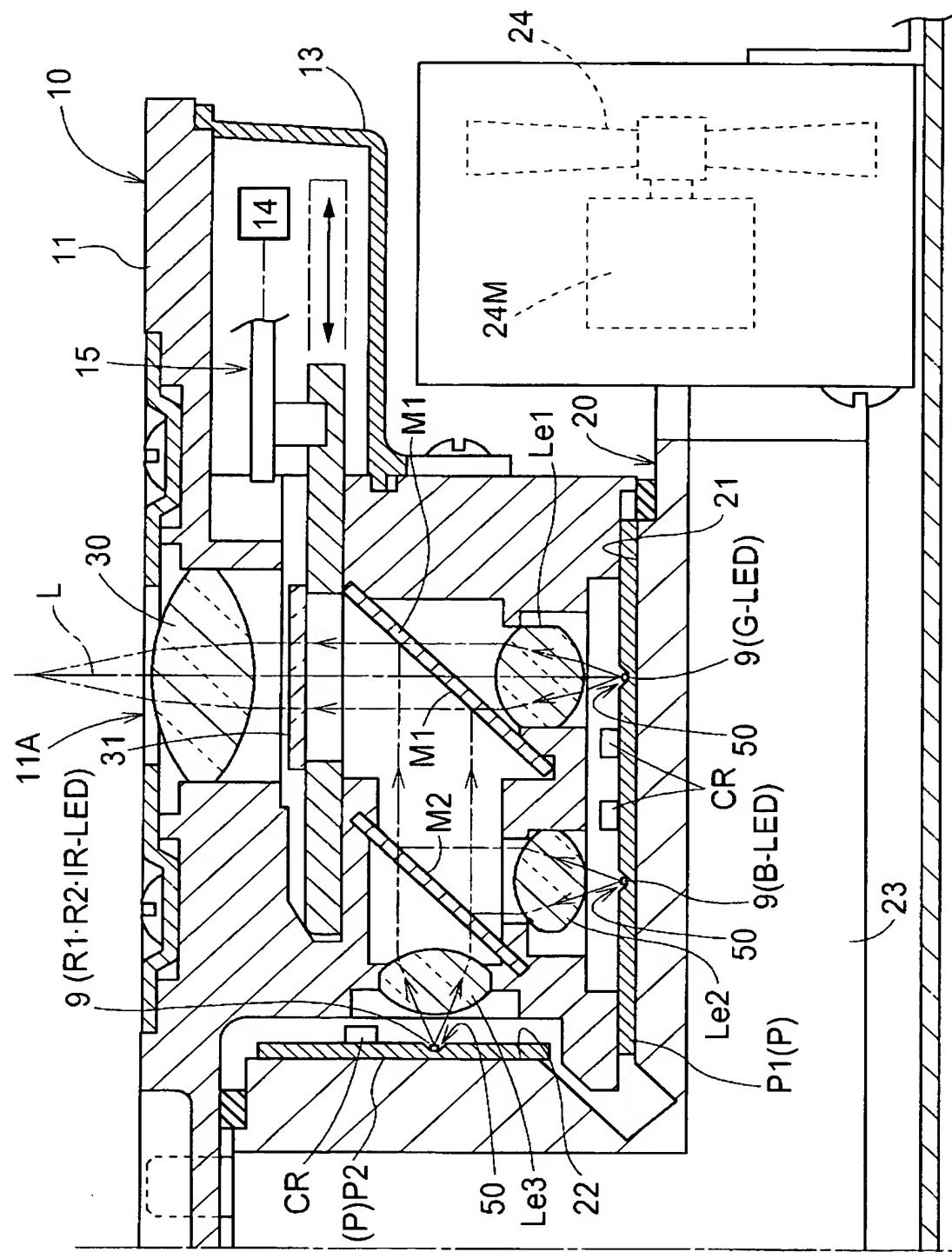
【図 1】



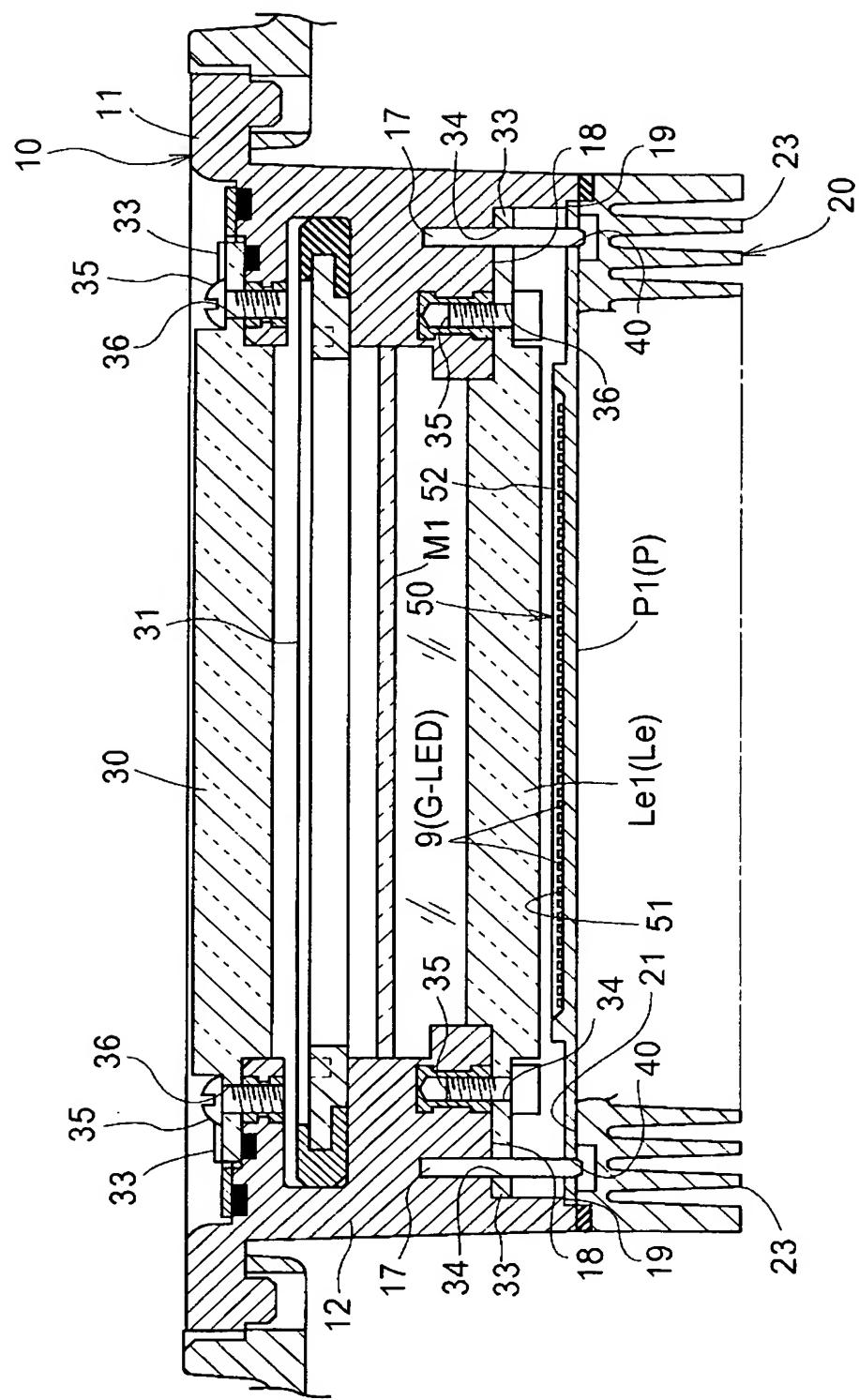
【図2】



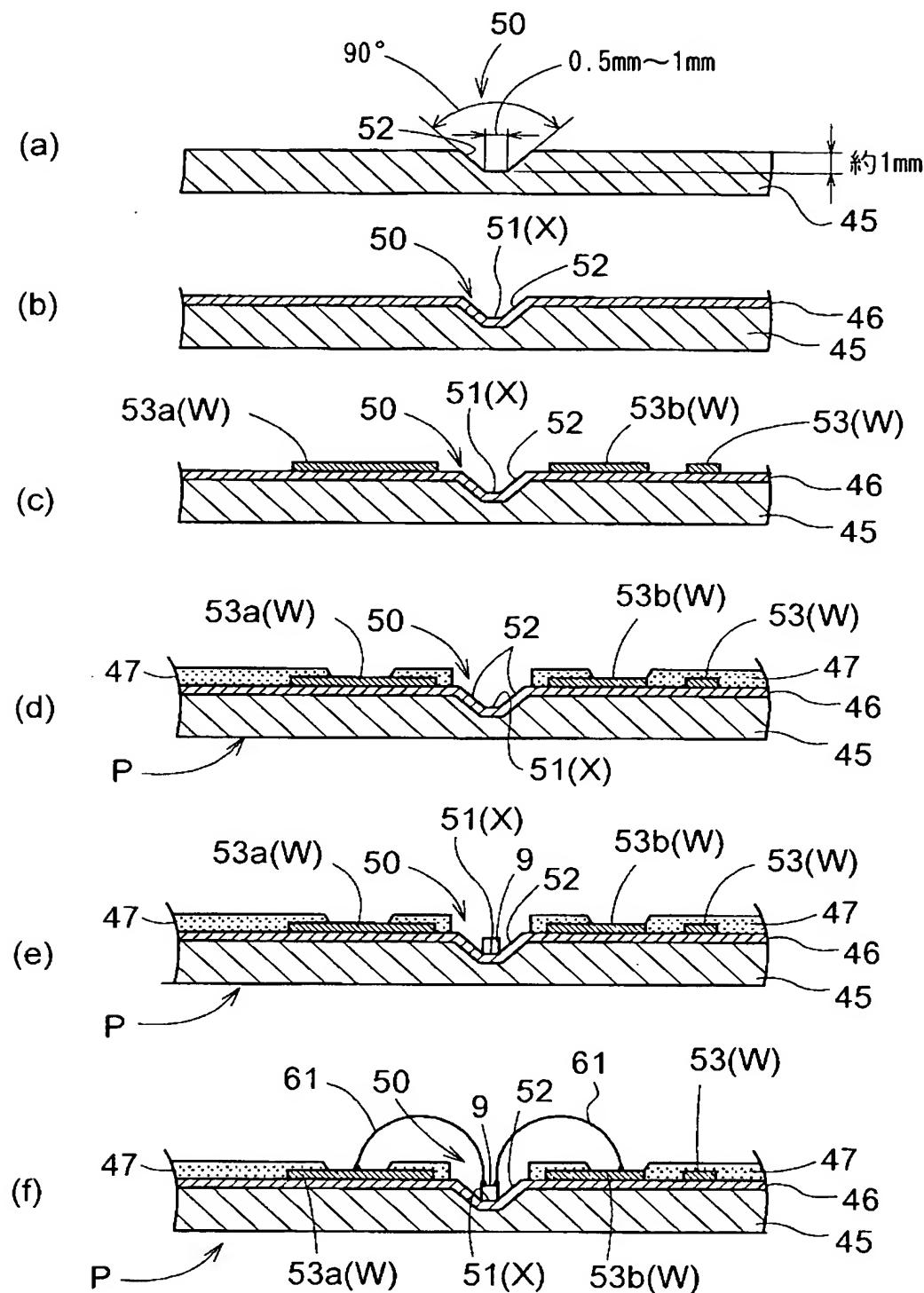
【図3】



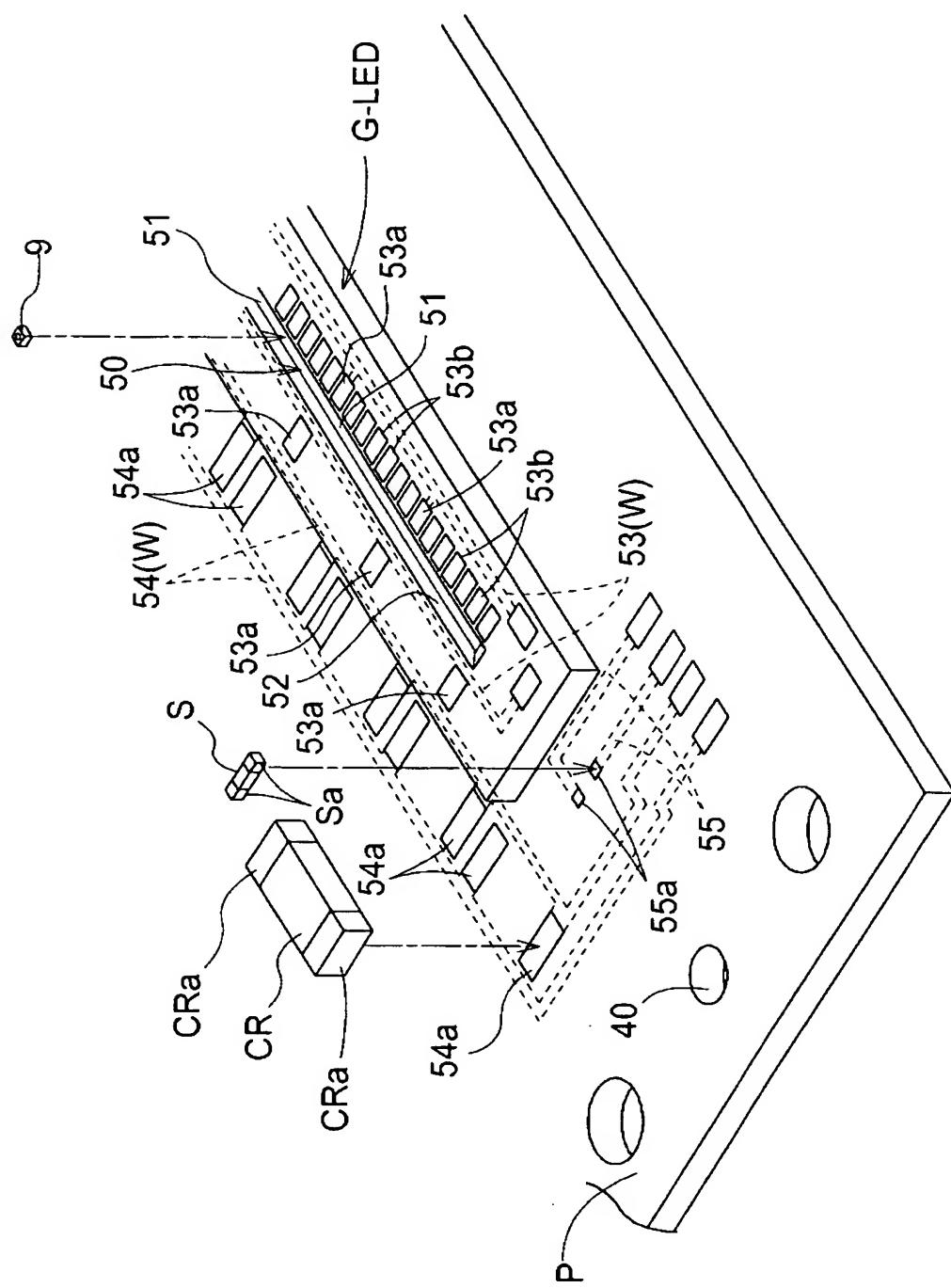
【図4】



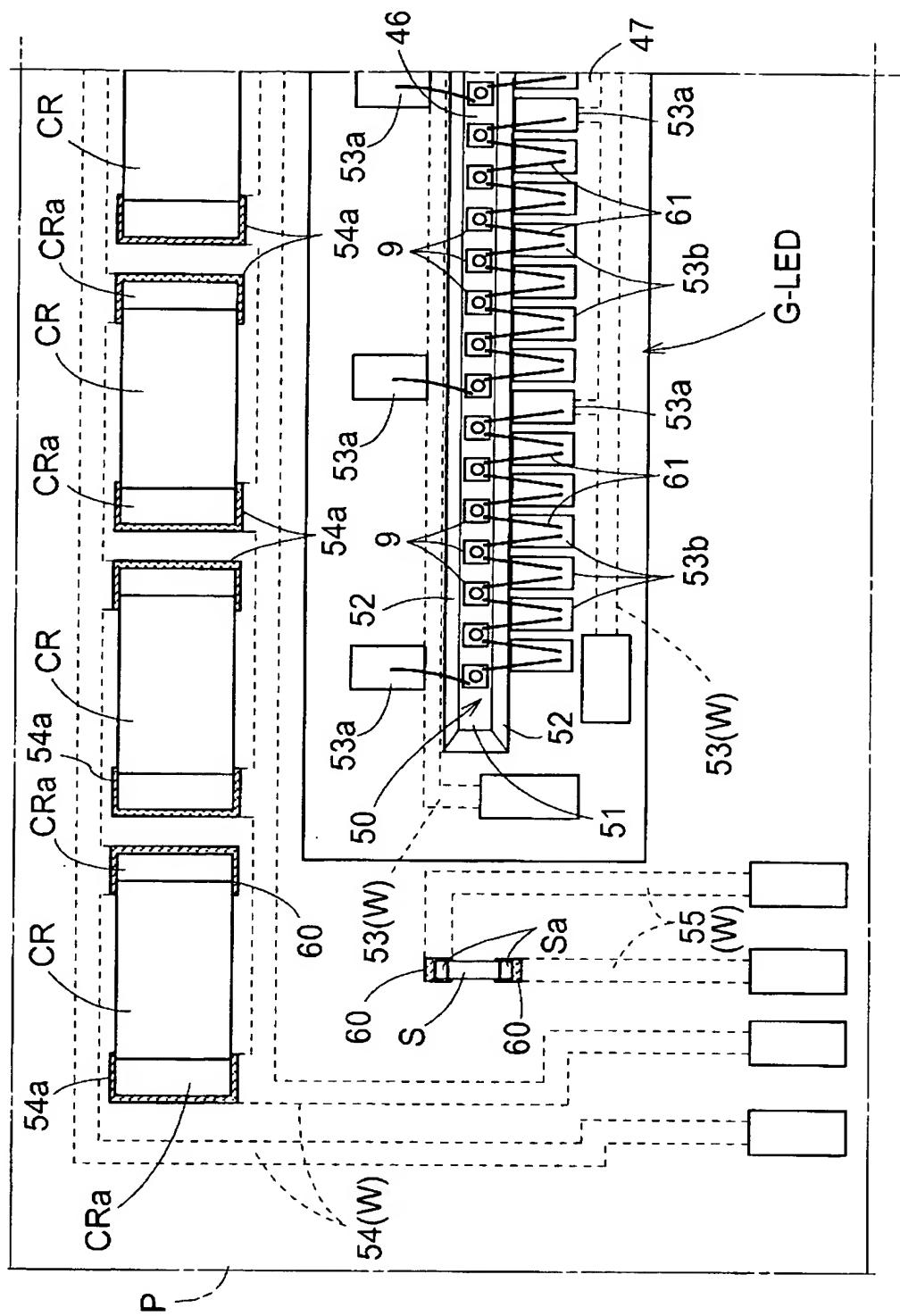
【図5】



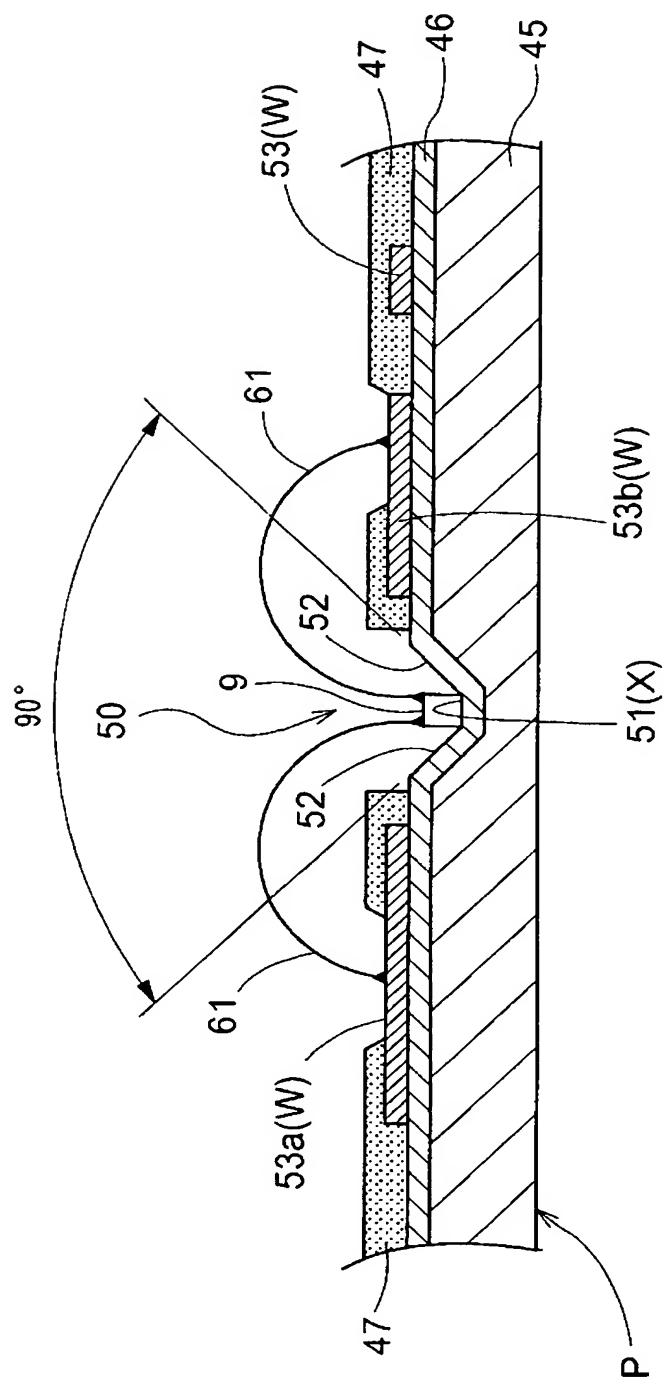
【図6】



【図 7】

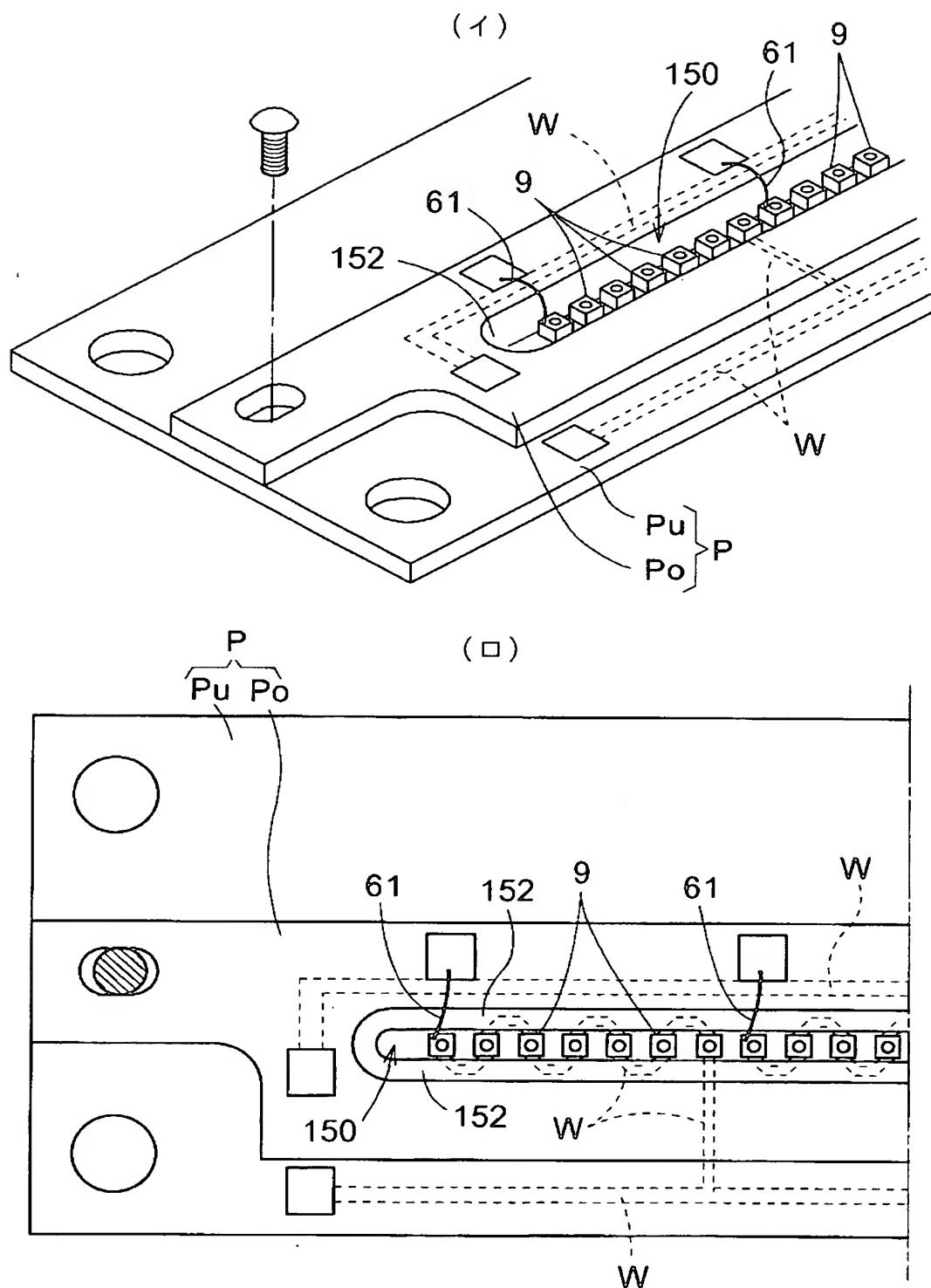


【図8】

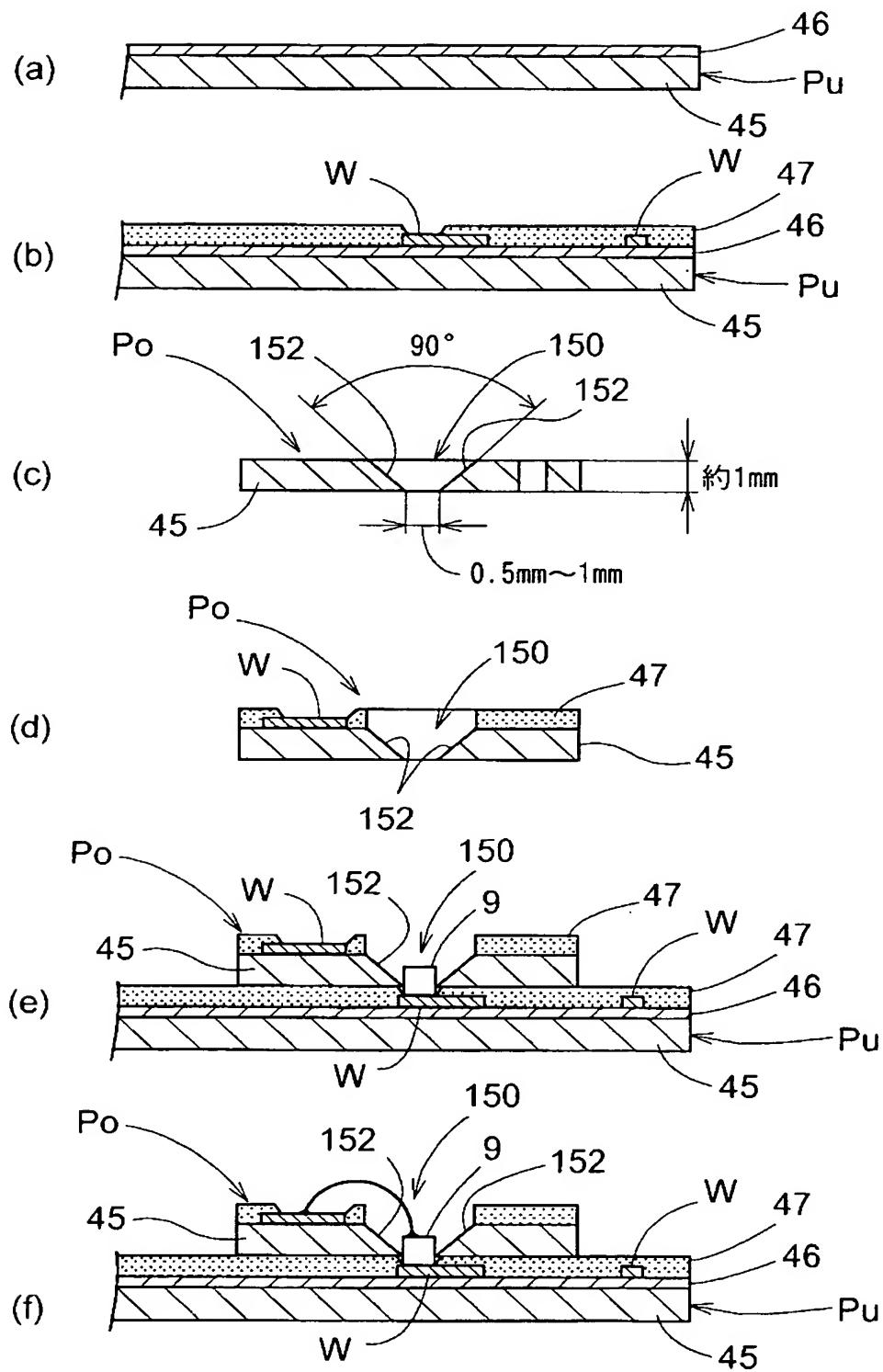




【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射体を形成する特別な別部材を必要としないで、発光ダイオード素子の延び方向にばらつきのない反射面形状を実現している発光ダイオード光源ユニットを提供すること。

【解決手段】 発光ダイオード素子を実装するプリント配線基板を備えた発光ダイオード光源ユニットにおいて、前記プリント配線基板Pに溝加工によって設けられた直線状の溝50の底面に列状に複数の発光ダイオード素子9が実装され、前記溝の側面52が前記発光ダイオード素子から放射される光を照明対象物の方へ反射させる反射面として構成されている。

【選択図】 図8

特願2003-052632

出願人履歴情報

識別番号 [000135313]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 和歌山県和歌山市梅原579番地の1
氏 名 ノーリツ鋼機株式会社